

Объединенный Институт Ядерных Исследований
Лаборатория Ядерных Реакций им. Г.Н.Флерова
Лицей №6 им. академика Г.Н. Флерова
Летняя Школа «Исследователь»

Сборник тезисов докладов

IX Международной научно-практической
школы-конференции
молодых исследователей

«Флёровские чтения»

3-5 января 2016 г.



Дубна 2016

Объединенный Институт Ядерных Исследований
Лаборатория Ядерных Реакций им. Г.Н.Флерова
Лицей №6 им. академика Г.Н. Флерова
Летняя Школа «Исследователь»

Сборник тезисов докладов

IX Международной научно-практической
школы-конференции
молодых исследователей

«Флёровские чтения»

3-5 января 2016 г.



Дубна 2016



Международная научно-практическая школа-конференция молодых исследователей «Флёровские чтения»

Цель конференции: создание для одаренных школьников из различных регионов условий, способствующих их вовлечению в научно-исследовательскую деятельность.

Научная программа конференции предусматривает:

- выступления участников,
- обсуждение представленных работ,
- встречи с учеными,
- тематические семинары,
- круглые столы.

Организационный комитет

Оганесян Юрий Цолакович, академик (ОИЯИ)
Белоцерковский Олег Михайлович, академик (МФТИ)
Иткис Михаил Григорьевич, д. ф.-м.н., профессор (ОИЯИ)
Дмитриев Сергей Николаевич, д. ф.-м.н., профессор (ОИЯИ)
Турчак Леонид Иванович, д. ф.-м.н., профессор (ВЦ РАН)
Хорсева Наталья Игоревна, к.б.н., с.н.с. (ИБХФ РАН)
Пятаков Александр Павлович, к. ф.-м.н, доцент (МГУ)
Кренделева Наталья Георгиевна, заслуженный учитель России (Лицей № 6 г. Дубны)
Исакова Зинаида Викторовна, Соросовский учитель (Лицей № 6 г. Дубны)
Иванова Галина Анатольевна (РГАДА)
Маслякова Ирина Николаевна (МЭИ)
Романов Юрий Владимирович (МПГУ)
Серкин Александр Владимирович (МГПУ)
Тарасевич Григорий Витальевич (Издательская группа «Эксперт»)
Пятакова Зоя Александровна (МГУ)
Гантман Михаил Геннадьевич (МГУ)
Гантман Мария Владимировна (ИЦПЗ РАН)
Григал Павел Павлович (МФТИ)

Электронная версия сборника – на сайте <http://lycee6.ru>

IX Международная школа-конференция «Флёровские чтения» в 2016 году посвящается 60-летию города Дубны и Объединенного института ядерных исследований

26 МАРТА 2016 ГОДУ ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ОТМЕЧАЕТ СВОЕ ШЕСТИДЕСЯТИЛЕТИЕ

ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ — МЕЖДУНАРОДНАЯ МЕЖПРАВИТЕЛЬСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ, ВСЕМИРНО ИЗВЕСТНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР, ЯВЛЯЮЩИЙ СОБОЙ УНИКАЛЬНЫЙ ПРИМЕР УСПЕШНОЙ ИНТЕГРАЦИИ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ С РАЗРАБОТКОЙ И ПРИМЕНЕНИЕМ НОВЕЙШИХ ТЕХНОЛОГИЙ И УНИВЕРСИТЕТСКИМ ОБРАЗОВАНИЕМ. РЕЙТИНГ ОИЯИ В МИРОВОМ НАУЧНОМ СООБЩЕСТВЕ ОЧЕНЬ ВЫСОК.

ИНСТИТУТ СОЗДАН В ЦЕЛЯХ ОБЪЕДИНЕНИЯ УСИЛИЙ, НАУЧНОГО И МАТЕРИАЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА ГОСУДАРСТВ-ЧЛЕНОВ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ СВОЙСТВ МАТЕРИИ.

ЗА 60 ЛЕТ В ОИЯИ ВЫПОЛНЕН ШИРОКИЙ СПЕКТР ИССЛЕДОВАНИЙ И ПОДГОТОВЛЕНЫ НАУЧНЫЕ КАДРЫ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ ДЛЯ СТРАН-УЧАСТНИЦ. СРЕДИ НИХ ПРЕЗИДЕНТЫ НАЦИОНАЛЬНЫХ АКАДЕМИЙ НАУК, РУКОВОДИТЕЛИ КРУПНЕЙШИХ ЯДЕРНО-ФИЗИЧЕСКИХ ЦЕНТРОВ, ИНСТИТУТОВ И УНИВЕРСИТЕТОВ МНОГИХ ГОСУДАРСТВ-ЧЛЕНОВ ОИЯИ.

ИНСТИТУТ ОПИРАЕТСЯ НА МОЩНЫЙ ФУНДАМЕНТ: ТРАДИЦИИ НАУЧНЫХ ШКОЛ, ИМЕЮЩИХ МИРОВОЕ ПРИЗНАНИЕ; БАЗОВЫЕ УСТАНОВКИ С УНИКАЛЬНЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ, ПОЗВОЛЯЮЩИЕ РЕШАТЬ АКТУАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ ВО МНОГИХ ОБЛАСТЯХ СОВРЕМЕННОЙ ФИЗИКИ; СТАТУС МЕЖДУНАРОДНОЙ МЕЖПРАВИТЕЛЬСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ.

О ПРОЕКТЕ ФАБРИКИ СВЕРХТЯЖЕЛЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

(установочная лекция)

Сергей Николаевич Дмитриев

директор Лаборатории ядерных реакций имени Г.Н. Флёрва,

доктор физико-математических наук

Если говорить о химии сверхтяжелых, то речь должна идти обо всей программе синтеза, связанной с изучением свойств сверхтяжелых элементов. Одна из основных задач нашего проекта DRIBs (Dubna Radioactive Ion Beams) – создание SHE-Factory (фабрики сверхтяжелых элементов). Это будет первая в мире такая фабрика.



Начало строительства

Что мы имеем сегодня? Практически завершен синтез сверхтяжелых элементов седьмого периода периодической таблицы – до 118 элемента. 118-й – гомолог благородных газов, он завершает 7-й период (f-элементы). Что нас ждет дальше? Я имею в виду синтез 119-го, 120-го, 121-го элементов. Конечно, прежде всего, это физическая часть. Мы исчерпали возможности нашего любимого кальция-48 с дважды магическим ядром (20 протонов, 28 нейтронов), поскольку калифорний – последний доступный радиоактивный материал, который мы можем использовать в качестве мишени. С ядром кальция-48 связан синтез всех сверхтяжелых элементов, где сечение реакции на уровне от единиц до 10 пикобарн (1 барн = 10^{-24} см², пико = 10^{-12} , 1 пикобарн (пбн) = 10^{-36} см²). Если посмотреть дальше – на эйнштейний (элемент № 99), фермий (элемент № 100), – то все мировое производство этих радионуклидов – это микрограммы, не более десятков микрограммов. А в экспериментах нам нужно, по меньшей мере, около 10 миллиграммов.

Поэтому путь с кальцием с точки зрения синтеза элементов 8 периода Периодической таблицы Д.И. Менделеева для нас закрыт. По этой причине возник проект создания нового ускорителя DC-280 для получения высокоинтенсивных пучков титана, хрома, где сечение реакции заведомо на порядок ниже, чем с кальцием. Но зато мы будем иметь на порядок большую интенсивность ионов по сравнению с тем, что мы имеем сегодня.

Практически завершен синтез сверхтяжелых элементов седьмого периода периодической таблицы – до 118 элемента, впереди - 119, аналог лития, натрия, калия, цезия, 120, аналог кальция, бария, 121, аналог актиноидов.

Это путь, связанный с синтезом сверхтяжелых элементов 8-го периода. Конечно, с точки зрения химии говорить об этих элементах пока рано – мы не знаем их времена жизни. Но эти элементы крайне интересны, поскольку 119-й – аналог лития, натрия, калия, цезия. 120-й – аналог кальция, бария. 121-й – аналог актиноидов. И неизвестно, будет ли суперактиноидная серия в 8-м периоде (g-элементы). Ведь появляется новая электронная оболочка, меняются химические свойства – но с точностью до того, как нам повезет с их временами жизни.

У нас очень большое поле деятельности в изучении уже открытых элементов. В опытах по химии 112-го мы показали, что этот элемент является более тяжелым гомологом элементов 12 группы (IIВ по старой классификации – подгруппа цинка), то есть аналогом ртути. Если построить график изменения энтальпии адсорбции цинка, кадмия, ртути и 112-го, то это будет прямая линия, которая соединяет значения теплот адсорбции каждого из элементов группы. То есть изменения свойств 112-го именно такие, какие предполагает периодический закон Д.И. Менделеева, – изменения свойств внутри групп элементов.

Если перейти к 114-му элементу, то пока мы провели несколько экспериментов и выяснили, что теплота адсорбции у него существенно ниже, чем можно было ожидать для 14-й группы. Так что, может быть, по своим свойствам он ближе к инертным газам, чем к свинцу. Но это лишь первые эксперименты.

В одном эксперименте, который длится месяц-два, мы регистрируем всего три-четыре цепочки распада. Конечно, это статистически малозначимо. Но создание фабрики сверхтяжелых элементов, когда у нас даже интенсивность кальция увеличится на порядок, придаст экспериментам систематический характер. Когда вы имеете не 3 цепочки распада, а 30, это уже статистика. Можно четко определять теплоту адсорбции, другие физико-химические параметры. То есть эксперименты выходят совсем на другой уровень. На этой неделе мы начинаем эксперимент по синтезу 113 элемента в реакциях америций плюс кальций-48, а после этого – берклий-249 плюс кальций-48. Крайне интересные эксперименты, крайне важные. Они дадут ответ, является ли 113 элемент летучим (что можно предположить, исходя из теоретических прогнозов). Но опять-таки мы ожидаем 3-4 цепочки распада. На фабрике сверхтяжелых их количество увеличится на порядок. Это особенно важно для 113 элемента, для которого существуют две еще неизученные возможности – то ли сам атомарный элемент 113 обладает повышенной летучестью, то ли его гидроксид (113)ОН – подобно ТЮН. Гипотезы можно проверять, когда вы имеете достаточно высокий выход элемента. Если же ожидается 3-4 события, очень тяжело сделать однозначное заключение. Допустим, вы проверяете летучесть на гидроксиде 113-го – и не

видите цепочки. И какой вывод? То ли он не летучий, то ли вы не достигли того сечения, которое нужно, чтобы он образовался.

Когда мы говорим о сверхтяжелых элементах и вообще о трансактиноидах, различают два подхода. Первый подход называют «онлайн». Эксперимент по изучению химических свойств элемента проводят непосредственно на пучке ускорителя. То есть идет непрерывный синтез, облучается мишень заданным ионом. Продукты реакции, включая новые сверхтяжелые элементы, свойства которых нужно исследовать, вылетают из мишени, тормозятся в сепараторе (газонаполненной камере) и уже в атомарном виде (я имею в виду 112-й и 114-й) транспортируются по капилляру на несколько метров в детектирующую камеру. При этом происходит колоссальная сепарация. Потому что затормозятся и доберутся до детектирующей камеры только летучие элементы, оставшись в атомарном состоянии. Все нелетучие не пройдут специальные фильтры и осядут в сепараторе. Эксперименты по изучению химических свойств элемента проводят «онлайн» - непосредственно на пучке ускорителя, и «оффлайн» - при помощи облучения. Химические свойства долгоживущих элементов изучают в растворах.

Если изучается элемент не в атомарном состоянии, а в виде соединений, добавляется нужный газ, нужный элемент переводится в летучее химическое соединение и транспортируется к детекторной сборке.

Поверхность наших детекторов покрыта золотом. Температура у первой пары детекторов – около плюс 30 градусов Цельсия, а у последней пары – минус 180 градусов Цельсия (температура жидкого азота). Атом, пролетая в среде транспортного газа (гелия), соударяется с золотой поверхностью каждого детектора и в зависимости от температуры отталкивается от нее и летит дальше либо адсорбируется. Изучается зависимость теплоты адсорбции конкретного элемента от температуры. Вот элемент адсорбировался – вы знаете детектор, знаете температуру, наблюдаете всю цепочку распада (альфа-распад, спонтанное деление) и точно идентифицируете, что зафиксирован именно данный атом. Это очень надежный метод идентификации элементов.

Другой способ изучения свойств сверхтяжелых элементов – «оффлайн». Мишень облучается в течение суток или дольше, продукты реакции синтеза вбиваются в сборник, либо мишень перерабатывается, и из нее выделяют исследуемый атом. То есть эксперимент по изучению химических свойств полученного элемента проводится не на ускорителе, не в процессе синтеза, а по окончании его. Сборник, куда вбились продукты реакции, снимают, переносят в радиохимическую лабораторию, растворяют и начинают изучать свойства, если продукты реакции долго живут. В частности, дубний-268 живет больше суток – около 29 часов. Мы двое суток ведем облучение, накапливаем 115-й элемент в реакции америций-243

плюс кальций-48. Во время облучения 115-й элемент вбивается в медный сборник, там он успешно распадается до дубния. И 29 часов жизни дубния вполне достаточно, чтобы выделить его из сборника и изучать химию.

За такое время жизни, как у дубния, химические свойства элемента изучают в растворах. В раствор изучаемого элемента добавляются его аналоги, в данном случае – ниобий, тантал и ближайшие соседи: цирконий, гафний. Дальше исследуют сорбцию или экстракцию, или соосаждение элементов. Нужно контролировать в сравнении с дубнием поведение всех элементов, свойства которых известны. По сорбционным или экстракционным характеристикам аналогов делаются заключения о свойствах нового элемента. Исследование свойств неизвестного элемента всегда идет в сравнении со свойствами известных элементов. Мы ведь не можем изучать не известные никому свойства. И таких свойств нет. Мы долгое время ведем работы по поиску сверхтяжелых элементов в природе. Когда-то эти работы были начаты Георгием Николаевичем Флеровым, и тогда еще звучали предположения: могут быть такие свойства, которые еще не встречались. Но не бывает таких свойств. Как в природе кроме цветов радуги других цветов нет, так и химические свойства – все они уже есть, проявляются в разной степени для разных элементов, но все они известны. Химические свойства элементов все известны, как цвета радуги, неизвестных свойств нет. Вы же не можете сказать, что неизвестный элемент еще более благороден, чем уже известные.

То есть в этом смысле таблица Д.И Менделеева - абсолютно универсальна, и ничего за ее пределами не существует. Ну, какие новые свойства вы можете придумать, которых вы не знаете хотя бы для какого-то элемента? Начинаете с самого химически активного – щелочные металлы – и заканчиваете самыми инертными – благородными газами. Все остальное лежит между ними. Вы же не можете сказать, что неизвестный элемент еще более благороден, чем уже известные. Вопрос-то в другом: изменяются ли свойства элементов по группе в соответствии с периодическим законом? Потому что, возможно, на химические свойства сверхтяжелых очень сильно оказывают влияние релятивистские эффекты. Разделяют прямые и непрямые релятивистские эффекты, но суть состоит в том, что в планетарной модели атома вся его масса и весь заряд сосредоточены в ядре. Вокруг положительно заряженного за счет протонов ядра вращаются отрицательно заряженные электроны. Чтобы электрон не упал на ядро, он должен вращаться с определенной скоростью, которая уравнивает силу кулоновского притяжения, создавая центробежную силу инерции.

Когда заряд ядра растет из-за увеличения в нем количества протонов, электронам на орбитах приходится вращаться все быстрее и быстрее, чтобы не упасть на ядро. Если речь

идет о сверхтяжелых элементах при зарядах ядра 112-114, притяжение ядра возрастает колоссально. И все электронные оболочки начинают вращаться быстрее, скорость электронов приближается к скорости света. Начинают сжиматься внешние валентные электронные орбитали. Это означает, что нужен большой потенциал, чтобы отобрать электрончик у атома. Хотя все это измеряется десятками долями электрон-вольта, но они-то и делают химию.

Отобрать электрончик у натрия или цезия очень просто. Эмиттер электронов – обычный цезий - подогреваете, и все, электрон полетел. Отодрать же электрон от гелия практически невозможно – это замкнутая оболочка. Потому перечень химических соединений благородных газов не очень-то обширен. Есть гексафториды, но это редчайший случай. А соединений щелочных и щелочноземельных металлов очень много. Потому что они легко отдают электроны и вступают в химическую связь. Когда сжимаются электронные орбитали, химические свойства могут меняться вплоть до того, что элемент становится инертным. Уже на 114-м элементе мы видим проявление этого эффекта. И может оказаться, что этот элемент не укладывается в свойства, которых можно ожидать, исходя из периодического закона. Никакой трагедии здесь нет. Это не означает, что нарушается периодический закон (как иногда говорят наши коллеги), и мы должны перенести этот элемент в другую клетку таблицы Менделеева. Никуда мы его не должны переносить, потому что место в периодической таблице определяется зарядом ядра и количеством электронов на орбитах. Просто нужно учитывать релятивистские свойства.

Отобрать электрончик у натрия или цезия очень просто. Отодрать же электрон от гелия практически невозможно – это замкнутая оболочка. Когда сжимаются электронные орбитали, химические свойства элемента могут меняться вплоть до того, что он становится инертным.

И в этом нет никаких чудес. Цинк и кадмий – разве жидкие металлы? А ртуть из той же группы – жидкий металл. Но никого ведь не удивляет, что так поменялись свойства элементов в одной группе. Почему золото желтое? Потому что это тоже проявление релятивистских эффектов – так устроены его электронные оболочки.

Другое дело, что, рассуждая о 8-м периоде таблицы химических элементов, теоретики теряются в догадках. У элементов возникают g-электроны, и влияние релятивистских эффектов становится настолько сильным, что электронные оболочки могут перемешиваться. А это означает, что свойства элементов разных групп могут быть очень похожими.

Но опять-таки чудес нет с g-элементами – это суперактиноидная серия. Все актиноиды друг на друга достаточно похожи. Они составляют одну группу и занимают одну клеточку в таблице.

Когда мы изучаем свойства 112 элемента, обязательно добавляем в мишень редкоземельные элементы, которые при взаимодействии с кальцием-48 дают ртуть – изотопы ртути. Их, конечно, не единицы образуются, но их тысячи – не больше. И они – уже газ. И мы наблюдаем их. Наблюдаем, где садится в детекторной сборке именно такое количество атомов ртути в атомарном состоянии. Они формируют свой пик адсорбции, по сравнению с которым и рассчитывается теплота адсорбции ртути и изучаемого элемента.

В принципе все можно себе представить. Во-первых, экспериментальные данные, полученные по химии сверхтяжелых, по ядерно-физическим свойствам сверхтяжелых никак не свидетельствуют о том, что сверхтяжелых элементов не может быть в природе. В туннеле под Монбланом, на границе Франции и Италии у нас стоят специальные детекторы. Мы исследуем природные образцы на предмет содержания в них сверхтяжелых элементов. Исследуем осмий, поскольку по всем данным 108-й элемент может оказаться наиболее долгоживущим. 114-й наиболее стабилен по спонтанному делению, как и предполагалось. Но может оказаться, что период полураспада 114-го по альфа-распаду меньше, чем период 108-го по альфа- и спонтанному делению. То есть в результате нейтронно-избыточный 108-й может жить дольше. Это первое.

Второе – конечно, развитие технологий. Когда был синтезирован 102-й элемент nobelий, получили единицы атомов. Сегодня мы в реакции свинец плюс кальций-48 для калибровок получаем десятки тысяч атомов nobелия. Развитие технологий идет очень бурно.

Третье – развитие электронной микроскопии, которая позволяет исследовать нанообъекты. Если сегодня мы уже смогли получить отдельный атом, то, наверное, пройдет, не берусь сказать, сколько лет (вряд ли при моей жизни) - и увидеть структуру из этих атомов будет вполне возможно. Потому что для монослоя нужно не так уж много атомов.

В ближайшем обозримом будущем, конечно, сверхтяжелые никакого применения не найдут. Вопрос-то в другом. Фундаментальная значимость этих работ понятна – это знания о том, как в процессе нуклеосинтеза образовались все элементы во Вселенной, это представление о границах периодической системы, о структуре ядра, о ядерной стабильности. А какая прикладная роль таких исследований? Я тоже задаю себе этот вопрос и прихожу к интересному выводу. Задача синтеза сверхтяжелых по своей сложности очень масштабна и способна объединять для своего решения очень большое количество талантливых людей. То, что разработано под эту идею – химические методики, сверхчувствительные методы анализа, новые детектирующие системы, – все это получает свое практическое приложение. Физические подходы, новые методики, которые были разработаны в ходе реализации программы синтеза сверхтяжелых элементов, реализованы нами в проектах создания новых ускорителей ДЦ-72 (Циклотронный центр Словацкой

Республики), ДЦ-60 (Евразийский университет им. Гумилева, Казахстан), и наш последний проект (запущен в декабре 2012 г.) – самый современный на сегодня промышленный ускоритель ДЦ-110 в Особой экономической зоне «Дубна». Эти проекты вобрали в себя практически весь накопленный нашим коллективом потенциал в области ускорительной техники.

Разработанные под синтез сверхтяжелых – химические методики, сверхчувствительные методы анализа, новые детектирующие системы, – все это получает свое практическое приложение. Созданы новые ускорители -ДЦ-72, ДЦ-60, самый современный промышленный ускоритель ДЦ-110.

Вот сегодня нам не хватает интенсивности пучка для синтеза новых элементов. Поэтому создается совершенно новый ускоритель DC-280. Сегодня мы делаем 1000 квадратных метров трековых мембран. Если мы сделаем новый ускоритель, то получим не 1000, а 10 000 квадратных метров мембран. И этот ускоритель будет тиражироваться. Еще при Георгии Николаевиче был разработан микротрон МТ-25 (ускоритель электронов) для обеспечения работ по поиску сверхтяжелых элементов в природе. Сегодня эта прекрасная машина модернизирована, и практически весь выпускаемый в России (а реально – и в Европе) плутоний-236, который используется в радиоэкологии, производится у нас в ЛЯР, на микротроне. Если бы изначально поставили задачу сделать машину для получения плутония-236, который всем известен, ее бы никто не сделал – было бы не интересно. Практически весь выпускаемый в России (а реально – и в Европе) плутоний-236, который используется в радиоэкологии, производится у нас в ЛЯР, на микротроне. Сегодня ЛЯР ОИЯИ – единственный в России центр, где можно тестировать микросхемы для космоса. И впервые в мире получили чистоту плутония, превышающую стандарт на 4 порядка. И сегодня таких пациентов, как два наших уважаемых английских друга, уже много десятков. С их помощью проведено полное исследование метаболизма плутония в организме человека и получены очень важные результаты для разработки стандартов радиационной защиты. У нас патент, мы создали совершенно новую методику. Если бы сказали абстрактно: получите сверхчистый плутоний неизвестно для чего – кто-нибудь этим стал бы заниматься? Опять же – вопрос цели.

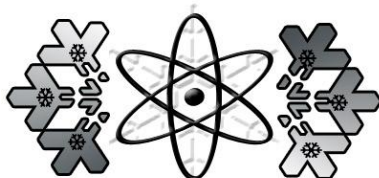
Так же, как в свое время, когда осваивался космос, никто не понимал, зачем он нам нужен, зачем туда Стрелка с Белкой слетали, зачем вкладывали деньги в двухчасовой полет человека. А сегодня вы можете обойтись без сотовых телефонов, без системы навигации, без спутникового телевидения? Все это – космос. А прошло с тех пор всего ничего – 50 лет.

Создание наших ускорителей привело к тому, что сегодня ЛЯР ОИЯИ – единственный в России центр, где можно тестировать микросхемы для космоса. Тяжелые

ионы, которые мы ускоряем, имитируют космические лучи. Многие неудачи, связанные со спутниками, обусловлены именно отказом электроники. Коллеги из Роскосмоса по 1000 часов в год тестируют микросхемы на наших ускорителях. Но все это стало возможным благодаря созданию экспериментальной базы для фундаментальных исследований.

Любая высокоразвитая технология дает плоды. Так не бывает, чтобы рано или поздно ей не нашлось приложения. Но чтобы создать новую технологию, нужна адекватной значимости задача. Не надо бояться финансировать мега-научные проекты, а наоборот, нужно отказаться от небольших, направленных на решение сугубо частных проблем прикладных проектов (это сегодня мы думаем, что они важны, а завтра...).

Конечно, научное сообщество понимает, что возможности государства по финансированию науки не безграничны. Но и не надо «рубить хвост кошки в три приема»: это куда болезненнее. Определите приоритетные направления, где мы лидеры или можем ими стать, и обеспечьте их достойное развитие. Конечно, реализация таких проектов, как Роснано, Сколково и тому подобных, важна, но она не заменит приоритета фундаментальной (только реально фундаментальной) науки для будущего.



Секция естественных наук

ГЕОРГИЙ НИКОЛАЕВИЧ ФЛЕРОВ И ПЕРВЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ ПО СИНТЕЗУ ТРАНСУРАНОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Каблуков И.Н.

МБОУ лицей № 6 имени академика Г.Н. Флёрва, 10 класс

Научный руководитель: Патисова С.А., учитель физики МБОУ лицея № 6

В СССР ядерно-физические исследования с тяжелыми ионами были начаты в Москве в Лаборатории измерительных приборов Академии наук СССР (ЛИПАН). Такое название носил в то время Российский научный центр «Курчатовский институт». Инициатором и научным руководителем этих работ был член-корреспондент АН СССР Георгий Николаевич Флеров, завершивший к тому времени свое участие в создании атомного оружия и вернувшийся к фундаментальным исследованиям. Г. Н. Флеров возглавлял 7-й сектор, который входил в отдел, руководимый академиком Игорем Васильевичем Курчатовым.

Проведенные в СССР и за рубежом ядерно-физические исследования с тяжелыми ионами привели к выводу о необходимости сооружения специальных ускорителей. Концепция циклотрона тяжелых ионов, определившая требования к проектному заданию, была сформулирована и доложена на совещании в ЛИПАН Г. Н. Флеровым в декабре 1955 года. Вскоре последовало решение Совета Министров СССР о строительстве специального циклотрона тяжелых ионов. Создание 26 марта 1956 года Объединенного института ядерных исследований определило и место сооружения циклотрона тяжелых ионов. 20 мая 1957 года Ученый совет ОИЯИ принял решение о создании Лаборатории ядерных реакций (ЛЯР) с базовой установкой – специализированным циклотроном для проведения ядерно-физических исследований с тяжелыми ионами. Директором лаборатории был назначен член-корреспондент АН СССР Г. Н. Флеров. Он стал первопроходцем нового направления ядерной физики – физики тяжелых ионов, исследующей ядерные превращения при столкновении двух сложных атомных ядер. Возглавив Лабораторию ядерных реакций в 1958 году, Г. Н. Флеров оставался ее неизменным директором до 1988 года. Под его руководством ЛЯР превратилась в ведущий международный центр по физике тяжелых ионов. В 1992 году на 71-й сессии Ученого совета ОИЯИ Лаборатории ядерных реакций было присвоено имя академика Г. Н. Флёрва.

Тяжелые ионы предоставляют уникальную возможность проникнуть в неизведанные и, по-видимому, недостижимые другим путем области ядерной физики, связанные с изучением свойств сверхтяжелых трансурановых элементов и короткоживущих ядерных

систем. Основой этих исследований явилось развитие методов получения и ускорения многократно заряженных ионов тяжелых элементов, так как для исследований с тяжелыми ионами необходим специальный ускоритель. Одним из главных инициаторов развития исследований на пучках тяжелых ионов являлся академик Г. Н. Флеров.

Создание новой лаборатории в международном научном центре позволило привлечь к новой области исследований научных потенциал стран-участниц ОИЯИ, обеспечить специалистов лучшей в мире экспериментальной базой и начать систематические фундаментальные исследования. С первых дней работы лаборатории большое внимание уделяется совершенствованию ускорителей, разработке все более мощных и уникальных источников многозарядных ионов, разработке радиоэлектронной аппаратуры.

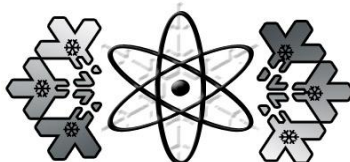
Циклотрон тяжелых ионов У-300 был спроектирован в НИИ электрофизической аппаратуры в Ленинграде в соответствии с концепцией, предложенной Г. Н. Флеровым. Строительством здания ЛЯР в Дубне и монтажом циклотрона в экспериментальном зале руководил главный инженер лаборатории К. Л. Плюснин. Пусконаладочными работами руководил Юрий Цолакович Оганесян. 9 сентября 1960 года на циклотроне У-300 был получен первый пучок ускоренных ионов азота. В целом создание специализированного циклотрона оказалось удачным решением проблемы получения пучков тяжелых ионов для проведения ядерно-физических, химических и прикладных исследований. На протяжении более полутора десятка лет циклотрон У-300 был наиболее мощным ускорителем тяжелых ионов как по интенсивности пучков, так и разнообразию ускоряемых ионов. Развитие ускорительной базы Лаборатории ядерных реакций шло в направлении получения тяжелых ионов более высокой энергии, повышения интенсивности пучков, ускорения ионов большей массы. В середине 60-х годов было принято решение о сооружении в ЛЯР изохронного циклотрона с диаметром полюсов 200 см (У-200) на основе имевшегося в то время в лаборатории классического циклотрона с диаметром полюсов 150 см. В основу конструкции изохронного циклотрона были положены новые идеи и технические решения, до этого практически не применявшиеся в циклотронной технике. Впервые в мире для вывода пучка ионов использован метод перезарядки ускоряемых ионов, предложенный в 1964 году Г. Н. Флеровым, Ю. Ц. Оганесяном и Г. Н. Волковым. Создание циклотрона У-200 началось в 1966 году, первый пучок ионов получен в 1968 году. Впервые получены пучки тяжелых ионов с энергией более 10 МэВ на нуклон, вплоть до 20 МэВ на нуклон. У-200 был первым в СССР и странах-участницах ОИЯИ изохронным циклотроном тяжелых ионов.

Тяжелые ионы открывали широкие перспективы для новых научных направлений в ядерной физике. Основными направлениями конкретных научных исследований в ЛЯР стали: синтез новых трансурановых элементов, изучение ядерных реакций с тяжелыми

ионами, получение экзотических ядер, в которых могли наблюдаться новые виды радиоактивного распада.

С начала 60-х годов опыты по синтезу 102-го элемента продолжались уже в Дубне, на циклотроне У-300. В первых опытах по 102-му элементу в ЛЯР надеялись воспроизвести американские данные и получить другие изотопы. Затем для синтеза 102-го элемента были использованы новые методы, разработанные в ЛЯР. В ходе экспериментов был получен первый результат, неопровержимо доказывающий получение 102-го элемента. Всего в работах, опубликованных в 1964-1966 годах, было синтезировано пять изотопов 102-го элемента. Все характеристики были определены правильно, но ни один из изотопов не имел свойств, указанных в 1958 и 1961 годах авторами из Национальной лаборатории Беркли (США). Экспериментальные методы, развитые для детального изучения элемента 102, применяли и для элемента 103. Между тем в середине 60-х годов в ЛЯР были начаты опыты по синтезу 104-го элемента с использованием химического выделения. Его первый изотоп был получен в 1964 году. При проведении экспериментов по синтезу 104-го элемента было открытое новое, неизвестное ранее явление – образование спонтанно-делящихся изомеров известных ядер. Статья о «Спонтанном делении с аномально коротким периодом» была опубликована в 1962 году в «Журнале экспериментальной и теоретической физики». В ней авторы высказывали предположение «о возможности существования изомерных состояний, обусловленных сильной деформацией ядер». Новое направление привлекло большое внимание экспериментаторов и теоретиков. Сделанное в ЛЯР открытие дало мощный импульс к исследованию спонтанно-делящихся изомеров во многих лабораториях мира.

Опыты по синтезу 105-го элемента проводились Г. Н. Флеровым, Ю. Ц. Оганесяном, В. А. Друиным и другими учеными с 1968 года с использованием разнообразных методик для регистрации спонтанного деления и альфа-активности. Спонтанно-делящийся изотоп элемента был также выделен методами газовой радиохимии (И. Звара и др.). Работы были признаны в СССР открытием за № 114 «Элемент 105-й Периодической системы Д. И. Менделеева», авторы: Г. Н. Флеров, Ю. Ц. Оганесян, Ю. В. Лобанов, Ю. А. Лазарев, Б. З. Белов, В. А. Друин, А. Г. Демин, Ю. П. Харитонов, И. Звара. В 1967 году Г. Н. Флеров, В. А. Друин, И. Звара и С. М. Поликанов были удостоены Ленинской премии «За синтез и исследование трансурановых элементов». Дипломами Государственного Комитета Совета Министров СССР по делам изобретений и открытий были отмечены выдающиеся научные достижения 30 сотрудников лаборатории.



ЦИКЛИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ - НОВАЯ ФОРМА ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

Ильинова М. И.

МОУ «СОШ №17» г. Старый Оскол Белгородской области

Гаркуша Н. С. к.п.н., МОУ «СОШ №17» г. Старый Оскол, учитель химии

При изучении структуры Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева с позиции человека XXI века, невольно возник вопрос об уровне совершенства её формы. В своём исследовании мы обосновываем право на существование новой формы Периодической системы, основанной на общей теории цикла, суть которой состоит в том, что природой управляет один универсальный закон цикличности пространства-времени. Анализ литературы по теме дал возможность констатировать следующие противоречия: между общепринятой формой Периодической системы химических элементов и необходимостью её усовершенствования с позиции человека XXI века; между различными уже существующими формами выражения Периодического закона Д. И. Менделеева; между научно обоснованным выводом о том, что окружающий нас мир описывается законом циклической структуры пространства-времени и нециклической формой Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева.

Актуальность выбранной нами темы и возникшие противоречия определяют ведущую идею исследования - осуществляя научный методологический подход к анализу структуры Периодической системы Д. И. Менделеева, доказать целесообразность существования циклической системы химических элементов. Цель работы: изучить историю открытия и структуру Периодической системы Д. И. Менделеева для доказательства права на существование новой – циклической системы химических элементов. Задачи: ознакомление с историей открытия Периодического закона и Периодической системы химических элементов; проведение анализа и осмысления уже существующих вариантов изображения Периодической системы элементов; обоснование и построение нового варианта системы химических элементов в виде циклов. Гипотеза исследования – основана на предположении о том, что если будет проведён всесторонний анализ структуры Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева, то возможно построение нового варианта системы химических элементов в виде циклов. Предполагаемые результаты: 1. Описание истории открытия Периодического закона и Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева на основе конспектирования и анализа справочной, энциклопедической, научно-познавательной, специальной, биографической литературы. 2. Представление анализа несоответствий, недостатков и очевидных противоречий современной системы химических

элементов Д. И. Менделеева в виде обоснованных выводов. 3. Составление нового варианта системы химических элементов в форме циклов и в виде схемы и наглядного пособия. При выполнении данной работы использовались следующие методы исследования: анализ литературы по проблеме исследования; поиск информации в глобальных компьютерных сетях; общенаучные методы исследования: обобщение, классификация, систематизация, сравнение, системный анализ, анализ результатов деятельности.

Развитие Периодического закона в XX- XXI вв. было связано с успехами физики: установление делимости атома на основании открытия электрона и радиоактивности позволило понять причины периодичности свойств химических элементов и создать теорию Периодической системы. С момента открытия Периодического закона Д. И. Менделеевым не прекращается поиск новых вариантов изображения периодической системы элементов. На сегодняшний день их известно более пятисот. Периодическая система элементов многократно представлялась в табличной форме, в графической, спиралевидной. По всей вероятности, задача отыскания варианта, идеального во всех отношениях, остается пока неразрешимой. В связи с этим мы провели собственный анализ организации системы химических элементов и обосновали закономерность положения химических элементов, основываясь на Периодическом законе Д. И. Менделеева.

Отметим, что слово «период» - латинского происхождения, в прямом смысле означает «завершенное движение по окружности», циклическое, повторяющееся движение. А если все атомы химических элементов таблицы Менделеева - круглые и планеты, звезды, галактики тоже круглые, то почему сама система химических элементов квадратная? Ведь уже неоднократно доказывалась неразрывная взаимосвязь микромира с макромиром в единой закономерности всей органической и неорганической Вселенской природы. Возникает вопрос можно ли расположить систему химических элементов в виде циклической структуры? Безусловно, данная идея не претендует на безукоризненную новизну, так как нельзя забывать и отрицать существование винтовой формы расположения символов химических элементов А. Шанкуртуа, общей пространственной формы спиралей химических элементов А. Динкова и др.

Используя опыт многих ученых, строго придерживаясь Периодического закона как системы элементов, распределенных по группам и периодам, представленного Д. И. Менделеевым, мы провели исследовательскую работу, заключающуюся в попытке построить новый вариант системы химических элементов в виде циклов.

Циклическая структура – это геометрическая интерпретация закона периодичности, в ней четко прослеживается принцип повторяемости — преемственности структуры атомов химических элементов, каждый цикл повторяет предшествующий, но на качественно новом

уровне. Элементы на циклах-кругооборотах расположены равномерно. Поэтому логично предположить, что с возрастанием порядкового номера элемента его атомный вес будет увеличиваться равномерно по прямой линии, то есть будет существовать линейная зависимость. Рассмотрев основные сведения о двойственных отношениях в атомах, то можно констатировать тесную связь между периодичностью изменения свойств химических элементов и периодичностью и очевидной циклическостью изменения свойств элементарных частиц, о чем мы подробно излагаем в описании нашей работы.

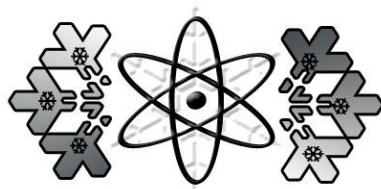
Число элементов в периодах-окружностях равно $2n^2$, где n – номер цикла-кругооборота. Из квантовой механики известно, что элементы в периодах не равноценны. Есть – элементы s , p , d и f . Такое деление обусловлено энергетическим состоянием электронов, которые находятся на внешнем электронном слое атома, их число в s -элементах два, p - шесть, d – десять, f – четырнадцать. В нашей системе химические элементы четко выделены по семействам. Для полного и ясного представления о строении атомов и химических свойствах элементов мы пришли к выводу о необходимости разделении системы химических элементов на 2 части, так как не могут элементы совершенно с различной активностью, свойствами и строением атомов находиться в одной группе одной системы.

Первая часть системы (см. приложение 1) - циклически образованная организация химических элементов s и p - семейств. В данной структуре четко прослеживается разделение элементов по группам, по периодам и выделение групп: щелочных (I гр.) и щелочноземельных (II гр.) металлов; групп бора (III гр.), углерода (IV гр.), азота (V гр.), халькогенов (VI гр.), галогенов (VII гр.) и благородных газов (VIII гр.). Свойства элементов в группах закономерно изменяются: от центра цикла к периферии усиливаются металлические свойства, а ослабевают неметаллические и от элемента I группы по часовой стрелке по кругу металлические свойства ослабевают, а неметаллические усиливаются. Очевидно, металлические свойства наиболее сильно выражены у франция, затем у цезия; неметаллические — у фтора, затем — у кислорода. Таким образом, мы сопоставили в общей системе группы химических элементов сходных по своему строению (одинаковое количество электронов на внешнем энергетическом уровне) и химической активности. И отделили элементы, резко отличающиеся по химическим свойствам, отнеся их во вторую часть нашей системы химических элементов. В первом и последнем периодах находятся по два элемента, а в остальных по восемь, если это изобразить графически, то мы увидим фигуру, напоминающую цилиндр (приложение 2). Это отождествляется с положениями общей теории циклов (Ю. Н. Соколов) и подтверждает целесообразность расположения системы химических элементов в циклы. Создается впечатление начала и конца цикла. Рассматривая структуру второй части (см. приложение 1) нашей системы химических элементов, отметим,

что в ней определенным образом, с соблюдением периодического закона Д. И. Менделеева расположены элементы d и f –элементы - переходные металлы. Особенность строения атомов переходных элементов заключается в незавершённости их внутренних электронных оболочек; соответственно различают d-элементы, у которых происходит заполнение 3d-, 4d-, 5d- и 6d-подоболочек и f-элементы, у которых заполняется 4f-подоболочка (лантаноиды) и 5f-подоболочка (актиноиды). В четырех периодах (IV, V, VI и VII) располагаются по 10 d - элементов и в двух периодах (VI и VII) располагаются по 14 f –элементов. Если совместить обе части системы и представить их положение в пространстве, то получим равномерное, циклическое расположение всех элементов системы (приложение 3).

Анализируя структуру нашей циклической системы химических элементов, отметим, что номер ячейки показывает число протонов в ядре и число электронов на электронных оболочках обозначенного в ней атома. Номер периода показывает число энергетических уровней на электронных оболочках обозначенных в нем атомов. В первой части системы обозначены атомы, у которых заполняются электронами внешние энергетические уровни их электронных оболочек, в во второй части – внутренние энергетические уровни их электронных оболочек. Данные характеристики соответствуют структуре Периодической системы, предложенной Д.И. Менделеевым. Таким образом, мы получили новый вариант системы химических элементов в виде циклов, которая справедливо может рассматриваться как фрагмент фрактальной структуры Вселенной.

В заключение хотелось бы отметить, что в более подробном и тщательном изучении циклической системы химических элементов с точки зрения квантовой механики можно рассмотреть фазы инволюции и эволюции цикла развития элемента, и объяснить физико-химические свойства всех элементов, а также нарушение порядка заполнения электронами электронных подуровней, но это тема уже следующей исследовательской работы.



Секция: медицина, психология

Олимпиада школьников «Путь в медицину-2016»

Здравствуйтесь, дорогие друзья, мы представляем вам олимпиаду «Путь в медицину-2016». Для школьников медицина - это достаточно туманная область, хотя бы потому, что в школе медицинские дисциплины не изучаются. Но мы и не ставим перед собой задачу выявить интеллектуалов, которые знают фактический материал университетского уровня. Для нас важно найти школьников, обладающих «медицинским мышлением», динамичностью ума и здоровой логикой.

Мы предлагаем Вам пройти I заочный тур, а лучшим из Вас поехать в город Дубна на II очный тур, где уже выявятся абсолютные победители.

Регламент

В первом туре вам надо будет решить 7 качественных задач. Вам предоставляется полная свобода в раскрытии решения, т.е. если потребуется, вы можете воспользоваться научной литературой и т.д. Но, пожалуйста, формулируйте ответы сами, ибо мы сможем отличить поток мыслей ученика 8-9 класса от такового научного сотрудника.

Оформление: печатайте свои ответы в программе Microsoft Word любого года. Шрифт Times New Roman, размер шрифта 14, полуторный интервал. Сначала оформляете титульный лист, на котором должно быть указано: Ваши ФИО, год рождения, класс, название школы и города. Каждую новую задачу начинайте с новой страницы.

Ответ на каждую задачу оцениваться максимально в 10 баллов.

Срок отправки по электронной почте до 10 декабря включительно. Адрес электронной почты - put_v_medicinu@inbox.ru. Туда Вы отсылаете свои решения и можете задать вопросы.

Когда мы обработаем Ваши ответы на задачи I тура, каждому сообщим о результатах. Победители будут приглашены на II тур. Он будет состоять из устного тура. На нем Вам предстоит показать своё умение рассуждать на медицинские и смежные им темы непосредственно членам жюри. Дипломанты второго тура получают заслуженные награды и возможность поехать на Медицинское отделение Летней Школы 2013 <http://letnyayashkola.org/>

Организаторами проекта являются:

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, факультет фундаментальной медицины

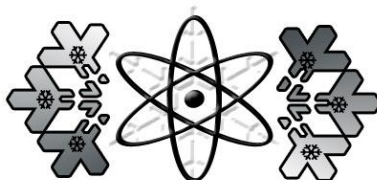
Летняя школа «Исследователь, медицинское отделение

Члены жюри: Телегин Арсений Александрович, Ракинцев Владислав Сергеевич

Председатель жюри - Щербаков Иван Михайлович

Задачи I тура

1. Два заболевания - ветряная оспа и опоясывающий лишай - вызываются вирусом *Herpes zoster*, при этом в одних случаях развивается ветряная оспа, а в других - опоясывающий лишай. Объясните, с чем это связано.
2. В России одним из самых часто используемых нестероидных противовоспалительных средств (НПВС) является ацетилсалициловая кислота. С каким специфическим свойством этого препарата связана его столь широкая распространенность? Опишите эффекты (не менее трех), присущие всем препаратам этой группы, и объясните, почему столь известный препарат ацетаминофен (парацетомол) нельзя отнести к НПВС.
3. Как известно, под воздействием ультрафиолетового излучения в меланоцитах ускоряется выработка пигмента меланина, от количества которого зависит цвет кожного покрова. Волосам окраску придает также меланин. Как вы считаете, могут ли волосы после воздействия ультрафиолетового излучения на кожу вырастать более темными?
4. В Австралии есть закон, запрещающий ввозить любые растения и животные, за исключением домашних. Как вы думаете, с чем это может быть связано?
5. Существуют животные, способные замерзать вместе с водой в естественных водоемах. Приведите примеры таких живых существ и объясните, как им это удается. С какими проблемами при этом сталкиваются организмы?
6. Рыб из семейства лососевых называют красными. Объясните этот факт с точки зрения биологии.
7. Жители острова Ява давно обратили внимание на такую закономерность: как только зацветает королевская примула, произрастающая на склонах огромного вулкана, - жди извержения. Как вы можете объяснить такую закономерность?



ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСТОТЫ ВСТРЕЧАЕМОСТИ НЕКОТОРЫХ ГЕНОВ У УЧАСТНИКОВ ЛЕТНЕЙ ШКОЛЫ «ИССЛЕДОВАТЕЛЬ»

Кукса А.А.

Летняя школа «Исследователь»

Леках И.В., доцент кафедры биологии ИАТЭ г. Обниска

Цель работы – определение частоты генов, генотипов и фенотипов у участников летней школы «Исследователь»

Для решения задачи были использованы следующие методы:

- 1) опрос участников школы
- 2) подсчет по уравнению Харди – Вайнберга:

$$\begin{aligned}A-p; a-q=1-p \\ p+2pq+q =1 \\ AA+2Aa+aa=1\end{aligned}$$

Для исследования были выбраны гены, фенотипы которых легко установить:

Способность сворачивать язык в трубочку - доминантный аллель

Неспособность сворачивать язык в трубочку - рецессивный аллель

Ведущая правая рука - доминантный аллель

Ведущая левая рука - рецессивный аллель

Экспериментальная группа:

Медицинское отделение- 33 человека

Социальное отделение- 28 человек

Физическое отделение- 24 человека

Всего опрошено 85 человек

При обработке данных были получены следующие результаты:

Частоты генов, генотипов и фенотипов:

Частота аллелей генов

Способность сворачивать язык-0.36

Язык не сворачивается- 0.64

Ведущая правая рука- 0.58

Ведущая левая рука- 0.42

Частота фенотипов

Сворачивающие язык-0.59

из них гетерозигот- 0.46

Несворачивающие - 0.41

Правши- 0.82
из них гетерозигот- 0.49
Левши- 0.18

Соотношение фенотипов среди всех участников школы:

42.2% не могут свернуть язык в трубочку

58.8% могут свернуть язык в трубочку

17.6% - левши

82.4% - правши

Соотношение фенотипов по отделениям:

Способность сворачивать язык в трубочку

	Медицинское	Социальных наук	Физическое
умеют	48.5%	53.6%	79.2%
не умеют	51.5%	46.4%	20.8%

Праворукость/леворукость

	Медицинское	Социальных наук	Физическое
правши	82.4%	78.6%	91.7%
левши	17.6%	21.4%	8.3%

Таким образом, были установлены частоты аллелей, генотипов и фенотипов двух генов (способность сворачивать язык в трубочку и ведущая рука)

Соотношение фенотипов у представителей физического отделения отличаются от показателей других участников школы. Вероятно, это явление связано с асимметрией мозга.

Использованная литература:

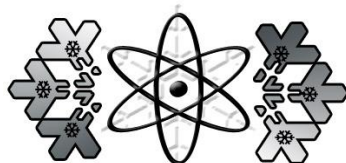
Бочков «Медицинская генетика» 2000г.

Шумный В.К., Дымшиц Г.М., Рувинский «Общая биология». Москва, издательство «Просвещение», 2005г

Тихомирова М.М. «Генетический анализ», издательство Ленинградского университета, 1990г.

Иванов С.М. «Абсолютное зеркало», Москва, издательство «Знание»,1986г.

Еремеева В.Д., Хризман Т.П. «Мальчики и девочки - два разных мира», Санкт – Петербург, 2003г.



ИНСУЛИН И САХАРНЫЙ ДИАБЕТ

Башишина А.А.

МБОУ Лицей № 6 имени академика Г.Н. Флёрова, г. Дубна, 9 класс

Туманян Я.Р., Лицей № 6, г. Дубна, учитель биологии

Исакова З.В., Лицей № 6, г. Дубна, учитель химии

Цель работы: Объяснить, почему инсулин можно вводить лишь инъекционно.

Задачи:

- 1) Рассказать про диабет.
- 2) Выяснить, как работает поджелудочная железа.
- 3) Объяснить, что такое инсулин, и как он работает.
- 4) Доказать, что инсулин можно вводить лишь инъекционно.

Введение

В наше время медицина совершила прорыв в области исследования и излечения заболеваний разного рода. В 21 веке стали излечимыми такие заболевания как рак желудка, сифилис, некоторые виды лейкоза, тиф, вирусный паротит (Свинка), оспа, дифтерия и тд.

Но есть и те заболевания, которые не удалось победить до сих пор. Их достаточно много, я приведу в пример несколько:

- Сердечно - сосудистые заболевания
- Онкологические заболевания
- Хроническая обструктивная болезнь легких
- Туберкулёз
- Гепатиты В и С
- ВИЧ-инфекции

Эти болезни неизлечимы, можно лишь замедлить их течение. Сейчас ведутся активные исследования по выяснениям точных причин возникновения, и попытки избавиться от этих заболеваний навсегда.

Основная часть

Что такое диабет?

Сахарный диабет — это эндокринное заболевание, характеризующееся хроническим повышением уровня сахара в крови вследствие абсолютного или относительного дефицита инсулина — гормона поджелудочной железы. Заболевание приводит к нарушению всех видов обмена веществ, поражению сосудов, нервной системы, а также других органов и систем.

Еще за полторы тысячи лет до нашей эры древние египтяне в своем медицинском трактате «Папирус Эберса» описывали сахарный диабет, как самостоятельное заболевание. Великие врачи Древней Греции и Рима неустанно размышляли об этой загадочной болезни.

Различают:

- 1) **Инсулинзависимый** диабет (сахарный диабет 1 типа) развивается в основном у детей и молодых людей;
- 2) **Инсулиннезависимый** диабет (сахарный диабет 2 типа) обычно развивается у людей старше 40 лет, имеющих избыточный вес. Это наиболее распространенный тип болезни (встречается в 80-85% случаев);

При сахарном диабете **1 типа** имеется абсолютный дефицит инсулина, обусловленный нарушением работы поджелудочной железы. Протекает тяжело, если вовремя не принять меры, человек впадает в кому.

При сахарном диабете **2 типа** отмечается относительный дефицит инсулина. Клетки поджелудочной железы при этом вырабатывают достаточно инсулина (иногда даже повышенное количество). Протекает достаточно спокойно.

Последствия диабета.

Последствия, которые могут возникнуть вследствие сахарного диабета, опасны тем, что вызывают необратимые изменения в тканях и органах, которые приводят к инвалидности, а иногда и к смерти больных. Чем хуже контроль над суточными сахарами, тем скорее развиваются последствия диабета. Основной причиной возникновения последствий диабета является поражение периферической нервной системы и сосудов.

Чаще всего возникают осложнения, такие как:

- 1) Диабетическая ангиопатия - развитие повреждений в мелких или крупных сосудах.
- 2) Диабетическая нефропатия-развитие повреждений в почках.
- 3) Диабетическая ретинопатия - развитие повреждений в сетчатой оболочке глаза.
- 4) Диабетическая нейропатия - нарушения в периферической нервной системе.
- 5) Синдром диабетической стопы - поражение суставов, кожи и нервных окончаний, развивающихся вследствие диабета, следствием этого является гангрена и ампутация.

Самым страшным последствием является диабетическая кома.

Как работает поджелудочная железа?

Поджелудочная железа - это большая железа смешанной секреции, которая расположена позади желудка. Состоит она из головки, хвоста и тела. Железы смешанной секреции имеют выводные протоки, через которые выделяются их секреты, но отдельные

участки таких желез не связаны с протоками и выделяют гормоны непосредственно в кровь. Поджелудочная железа выделяет поджелудочный сок, а также инсулин и глюкагон.

Роль инсулина в нашем организме.

Главная функция поджелудочной железы - контроль уровня глюкозы в крови. Инсулин производят В-клетки, которые располагаются скоплениями и называются островки Лангерганса (они содержат не только В-клетки). Инсулин уменьшает содержание глюкозы в крови. После еды в кровь попадает большое количество глюкозы, с кровотоком она попадает к островкам и выходит за пределы сосудов. Это стимулирует В-клетки к выбросу инсулина. Инсулин перемещается с кровью по всему телу, но его конечными точками воздействия становятся мышцы, печень и жировой слой. Он стимулирует образование в печени и мышцах энергетического ресурса клеток - гликогена.

В качестве примера воздействия инсулина рассмотрим мышечные клетки. Инсулин прибывает по сети капилляров ко всем мышечным волокнам. На поверхности мышечных клеток расположены специальные белки- инсулиновые рецепторы. Когда инсулин присоединяется к рецепторам, ответной реакцией является резкое увеличение транспортных белков, переносящих глюкозу внутрь клетки. Большие запасы глюкозы в клетке обеспечат ее питание на длительный срок, соответственно снижается и уровень глюкозы в крови.

При диабете 1 типа клетки иммунной системы убивают инсулин - производящие В-клетки. Это относится к группе аутоиммунных заболеваний, т.е. заболеваний, когда иммунная система уничтожает здоровые клетки организма. В данном случае в островках остаётся всё меньше и меньше поврежденных клеток. Оставшиеся клетки производят недостаточное количество инсулина, они уже не могут понижать уровень глюкозы в крови. Такое состояние называется сахарный диабет 1 типа. Сильное повышение уровня глюкозы приводят к очень тяжелым состояниям, таким как диабетическая кома.

Чтобы замедлить течение диабета, необходимо ежедневно делать инъекции инсулина.

Многие задаются вопросом, почему инсулин можно вводить лишь инъекционно? Почему нельзя принимать его в виде таблеток, ингаляторов или же втирать в кожу? Сегодня я постараюсь ответить на эти вопросы и доказать это.

Я предполагаю, что инсулин имеет белковое происхождение, следовательно, необходимо разобраться в вопросе: «Как расщепляются белки?»

Расщепление белков в организме.

Белки - полимеры, состоящие из аминокислот, связанных между собой пептидной связью.

В пищеварительном тракте белки расщепляются до аминокислот и простейших полипептидов, из которых в дальнейшем клетками различных тканей и органов, в частности печени, синтезируются специфические для них белки. Синтезированные белки используются для восстановления разрушенных и роста новых клеток, синтеза ферментов и гормонов.

Функции белков:

1. Основной строительный материал в организме.
2. Являются переносчиками витаминов, гормонов, жирных кислот и др. веществ.
3. Обеспечивают нормальное функционирование иммунной системы.
4. Обеспечивают состояние "аппарата наследственности".
5. Являются катализаторами всех биохимических метаболических реакций организма.

Попадая в пищеварительный тракт, белки начинают перевариваться в кислой среде желудочного сока под влиянием фермента пепсина, расщепляющего молекулу белка на довольно крупные осколки. После расщепления белков в 12-перстной кишке под действием трипсина, образовавшиеся аминокислоты всасываются в кровь. Всасывание происходит в тонком кишечнике. В кровь всасывается также незначительное количество полипептидов - соединений, состоящих из нескольких аминокислот.

Таким образом, если употреблять инсулин перорально, то он не окажет нужного воздействия, т.к. нарушатся пептидные связи, и молекулы инсулина расщепятся на аминокислоты.

Химическая природа инсулина

Инсулин – (от лат. *insula* – остров) – гормон пептидной природы, он образуется в β -клетках островков Лангерганса поджелудочной железы. Молекула инсулина состоит из двух полипептидных цепей, которые включают 51 аминокислотный остаток: α -цепь состоит из 21 аминокислотного остатка, β -цепь образована 30 аминокислотными остатками.

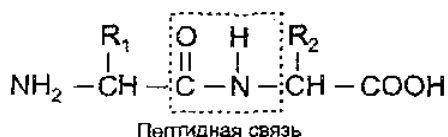
Полипептидные цепи соединяются двумя дисульфидными мостиками через остатки цистеина, третья дисульфидная связь находится в α -цепи.

Первичная структура инсулина у разных биологических видов имеет некоторые различия, точно так же, как отличается его роль в регуляции обмена углеводов. Больше всего схож с человеческим инсулин свиньи, они отличаются одним аминокислотным остатком: в 30

положении β -цепи свиного инсулина находится аланин $\begin{matrix} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{C}(\text{O})-\text{OH} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{matrix}$, а в инсулине

человека – треонин $\begin{matrix} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}-\text{COOH} \\ | \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \text{NH}_2 \end{matrix}$; бычий инсулин отличается на три аминокислотных остатка.

Для доказательства пептидной природы инсулина, т. е. наличия пептидных связей

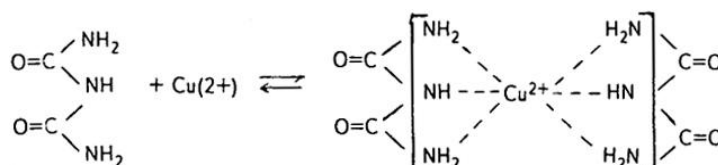


между молекулами α-аминокислот, я провела опыт:

Опыт №1. Обнаружение инсулина биуретовой реакцией.

В пробирку к 5 каплям раствора инсулина прибавляем 5 капель 10%-го раствора едкого натрия и 1 каплю 1%-го раствора сернокислой меди. Перемешиваем, встряхиваем. Наблюдаем появление фиолетового окрашивания.

Механизм реакции:



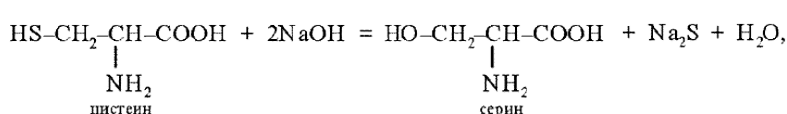
Вывод: Биуретовая реакция определяет наличие пептидной связи в белках. Реакция обусловлена образованием биуретового комплекса в результате соединения меди с пептидной группой белка. Следовательно инсулин является полипептидом.

Полипептидные цепи соединяются друг с другом посредством двух дисульфидных мостиков (получается, что каждый образован двумя атомами серы), а третий дисульфидный мостик выступает связующим звеном отдаленных друг от друга аминокислот α-цепи. Соединенные цепи немного изгибаются и сворачиваются в глобулярную структуру, именно такая конфигурация молекулы гормона важна для проявления его биологической активности.

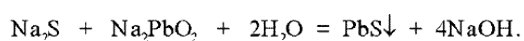
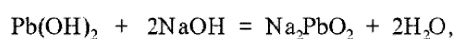
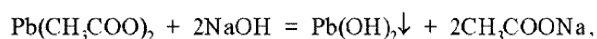
Опыт 2. Обнаружение инсулина реакцией Фоля.

В термостойкую пробирку вносят 5 капель раствора инсулина, 5 капель 30%-го раствора едкого натрия и 1-2 капли 5%-го раствора уксуснокислого свинца. При длительном нагревании жидкость в пробирке

буреет и выдает черный осадок сернистого свинца.



Механизм реакции:



Вывод: Реакция Фоля определяет присутствие серосодержащие α-аминокислоты в инсулине, которые сшивают полипептидные цепи дисульфидными мостиками. Проведенная реакция с образованием черного осадка доказала присутствие цистеина в инсулине.

Опыт №3. Обнаружение инсулина реакцией с сульфосалициловой кислотой.

В пробирку вносят 1 мл раствора инсулина, добавляю 5 капель 20%-го раствора сульфосалициловой кислоты наблюдаю образование белого осадка.

Механизм реакции: Белки в растворе и соответственно в организме сохраняются в нативном состоянии за счет факторов устойчивости, к которым относятся заряд белковой молекулы и гидратная оболочка вокруг нее. Удаление этих факторов приводит к склеиванию молекул белков и выпадению их в осадок, т.е. к осаждению.

Вывод: Факторы осаждения бывают различными: повышение температуры, соли тяжелых металлов, минеральные и органические кислоты. Осаждение сульфосалициловой кислотой позволяет определить не только белки, но и высокомолекулярные пептиды.

Опыт 4. Реакция Геллера на инсулин.

К 10 каплям концентрированной азотной кислоты осторожно по стенке пробирки приливают равный объем (10 капель) раствора инсулина. Пробирку наклоняют под углом 45 так, чтобы жидкости не смешивались. На границе двух жидкостей образуется белый аморфный осадок в виде небольшого кольца.

Механизм реакции: Принцип выявления белка основан на его денатурации под воздействием денатурирующего (осаждающего) фактора — концентрированной азотной кислоты

Вывод: Этот способ используется для обнаружения белка в моче.

Таким образом, проведенные реакции подтверждают белковую природу гормона инсулина.

1. В результате проведенных реакций я выяснила, что инсулин имеет белковое происхождение, следовательно, оказавшись в пищеварительном тракте, расщепляется до аминокислот.
2. В результате своего исследования я узнала о заболевании Сахарный диабет, выяснила, как работает поджелудочная железа, что такое инсулин, и как он работает.
3. Так же я подтвердила свои гипотезы:
 - Инсулин вводится инъекционно, так как этот гормон имеет белковое происхождение.
 - При попадании в желудок инсулин расщепляется и теряет активность.

Заключение

Таким образом, мы доказали, что инсулин - вещество белкового происхождения. В результате последовательного действия ферментов пищеварительного тракта белковые вещества распадаются до аминокислот, которые всасываются в кровь через стенку кишечника. Следовательно, инсулин не дойдет в его первоначальном составе до клеток и не окажет необходимого воздействия на них.

Обычно употребленная нами пища преодолевает пищевод за 5 минут. Затем в течение нескольких часов пища будет расщепляться в желудке. После этого в последующие 5 часов происходит окончательное переваривание пищи и всасывание её в кровь в тонком кишечнике.

Следовательно, преимущество инъекций заключается в том, что, при введении инсулина, он действует намного быстрее, нежели перорально.

В перспективе планируется создать возможность принимать инсулин так, чтобы не замедлять ход реакции и не изменять функций инсулина, в виде:

- 1) Ингаляторов.
- 2) Пероральных препаратов.
- 3) Кремов, мазей.

Список использованной литературы:

Сахарный диабет: современная энциклопедия/ Татьяна Карамышева. -Москва: Эксмо, 2015.
Внутренние болезни: учебник/Ф.И.Комаров, В.Г.Кукуса, А.С. Сметнева.- 2-е изд., перераб. и доп.-М.: Медицина, 1991: -688 с.: ил.: [4] л.ил.-(Учеб.лит. Для студ. мед. ин-тов).

Пусталова Л.М. Практикум по биохимии.-Ростов-на-дону; изд-во «Феникс», 1999.-544с.

Курепина М.М., Ожигова А.П., Никитина А.А. Анатомия человека: Учеб. Для студ. высш. учеб. заведений.-М.: Гуманит. Изд. Центр ВЛАДОС, 2003.-384 с.:ил.

Я.А. Александровский. Сахарный диабет. Эксперименты и гипотезы. Избранные главы. Москва. СИП РИА. 2005г.

Интернет источники:

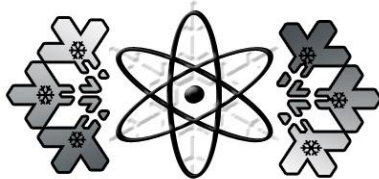
<http://www.lifescan.ru/knowledge/article.ru>

<http://biochemistry.terra-medica.ru/>

http://www.medicinform.net/human/fisiology4_2.htm

<http://www.saharniy-diabet.com/>

<http://ru.wikipedia.org>



ОСОБЕННОСТИ ПРОФОРИЕНТАЦИИ ПОДРОСТКОВ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ РЕФЛЕКСИИ

Широкова А.Ю.

Лицей №6 им. Г.Н. Флерова, г. Дубна, 10 класс

Научный руководитель: Позднякова А.В., педагог-психолог

Введение

Данная работа посвящена актуальной проблеме особенностей профориентации подростков с разным уровнем рефлексии.

«Рефлексия – мыслительный (рациональный) процесс, направленный на *анализ, понимание*, осознание себя: собственных действий, поведения, речи, опыта, чувств, состояний, способностей, характера, отношений с и к другим, своих задач, назначения и т. д.» [3]. То есть это обращение внимания человека на самого себя и на своё сознание, в частности, на продукты собственной активности, а также какое-либо их переосмысление.

Проблема развития рефлексии является одной из самых важных проблем подростков. Ведь именно в подростковом возрасте человеку нужно определить, кем он хочет стать в будущем, чем он хочет заниматься, как в целом видит свое будущее. Именно в подростковом возрасте меняются сознание, деятельность, взаимоотношения человека, что приводит к перестройке психики.

Изучение структуры и развития рефлексии очень интересно и значимо, так как позволяет понять некоторые механизмы формирования личности.

Профессиональная ориентация, подготовка к сознательному выбору профессии становятся одной из самых существенных особенностей формирования личности в подростковом возрасте.

Основными факторами, которые влияют на профессиональный выбор в подростковом возрасте – это самооценка личности и профориентация. «Самооценка – ценность, значимость, которой индивид наделяет себя в целом и отдельные стороны своей *личности, деятельности, поведения*. Самооценка выступает как относительно устойчивое структурное образование, компонент *Я-концепции, самосознания*, и как процесс самооценивания»[3].

Самооценка – это представление человека о важности своей личности, деятельности среди других людей и оценивание себя и собственных качеств и чувств, достоинств и недостатков. Профориентация – это процесс выявления у человека склонностей к определённому роду профессиональной деятельности. Профориентация способствует выбору профессии в

соответствии с индивидуальными *способностями и склонностями*, а также возможностями, которые предоставляет человеку общество [3].

Объект исследования: ученики 9-х классов лицея №6.

Предмет исследования: особенности профессионального самоопределения подростков с разным уровнем рефлексии.

Цель работы: выявить особенности и взаимосвязь профориентации подростков с разным уровнем рефлексии.

Задачи исследования:

- 1) Рассмотреть особенности рефлексии и профессионального самоопределения у подростков.
- 2) Ознакомиться с основными методами и методиками исследования профессионального самоопределения и уровня рефлексии.
- 3) Выявить зависимость типов профессионального самоопределения и уровня рефлексии посредством выбранных методов и методик.

Гипотезы:

1. Среди учащихся 9-х классов преобладает высокий и средний уровень развития рефлексии.
2. Степень развития рефлексии выше у девушек, чем у молодых людей.
3. Степень развития рефлексии связана с профессиональным выбором.
4. Степень развития рефлексии выше у подростков, чей профессиональный выбор связан с гуманитарными профилями.

Методы:

- Опросник рефлексивности А.В. Карпова.
- Тест ИТО Л.Н. Собчик.
- Методика «Карта интересов» А. Голомшток в модификации Г. Резапкиной.

Глава 1. Теоретические предпосылки изучения особенностей профориентации подростков с разным уровнем рефлексии

1.1. Особенности рефлексии у подростков

Рефлексия – одно из важнейших понятий психологии, являющееся одним из принципов, объясняющих организацию и развитие психики человека. Понятие «рефлексия» привлекается в качестве объяснительного принципа для раскрытия психологического содержания мышления, памяти, сознания, личности, общения и т.д.

Подростковый возраст – это период активного развития человека, соответствующий началу перехода от детства к юности. В подростковом возрасте происходят изменения, связанные с

кардинальными преобразованиями в сфере сознания, деятельности и системы взаимоотношений индивида.

«На основании имеющихся в литературе данных и собственных исследований, мы полагаем, что кризис подросткового возраста связан с возникновением в этот период нового уровня самосознания, характерной чертой которого является появление у подростка способности и потребности познать самого себя как личность, обладающую именно ей, в отличие от всех других людей, присущими качествами. Это порождает подростка стремление к самоутверждению, самовыражению и самовоспитанию» [6].

Именно развитие рефлексии в подростковом возрасте приводит к становлению нового уровня самосознания. В подростковом возрасте рефлексия развивается особенно бурно, что позволяет подростку исследовать как свои психические процессы (мышление, память, внимание) так и свои личностные особенности, проявляющиеся в общении и поведении с другими людьми.

Все, что школьник узнает о себе в процессе взаимодействия с различными людьми взаимосвязано с внутренним диалогом, в котором он рассматривает, оценивает, принимает или отвергает те или иные ценности, свойственные различным группам людей.

«Определение своего способа жизни» Л. Рубинштейн (1957) обозначал как рефлексией. Личностная рефлексия предстает как механизм саморазвития личности. Рефлексия проявляется в обращении сознания на самое себя, в анализе действия, поступков, мотивов и соотнесении их с общечеловеческими ценностями [4].

Самое краткое, но в то же самое время полное определение рефлексии можно найти в «Психологическом словаре» Р.С. Немова: «Рефлексия – способность сознания человека сосредоточиться на самом себе» [5].

Рефлексия играет огромную роль в жизни подростка, ведь именно она помогает школьнику понять себя, контролировать и регулировать свои действия, развивать свой внутренний мир. А для того чтобы сформировать каждого как коммуникабельную, социально активную личность, развитие рефлексии становится необходимым условием решения этой задачи. Ведь только человек с развитой рефлексией в состоянии ставить перед собой общественно значимые цели и находить наилучшие пути их достижения. Во многом именно мера развитости у человека способности осмысливать окружающий мир и себя в нем позволяет ему находить ценные, личностно значимые и реальные способы реализации себя в общении и активной жизни.

1.2. Проблема профессионального самоопределения подростков

Говоря о самоопределении человека, нельзя не упомянуть о том, что есть два вида самоопределения: профессиональное и личностное.

Профессиональное самоопределение - это определение человеком себя относительно выработанных в обществе и принятых данным человеком критериев профессионализма.

Личностное самоопределение – это определение себя относительно выработанных в обществе (и принятых данным человеком) критериев становления личности и дальнейшая действенная реализация себя на основе этих критериев.

С приобретением определенного жизненного опыта у человека происходит переосмысление жизни. Именно этот процесс переосмысливания является самым основным содержанием его внутреннего мира, определяющим его мотивы действий и поступков.

Подростки рассматривают и сравнивают различные варианты своего образа жизни, обращаясь к ценностно-смысловым аспектам профессионального и личностного самоопределения. Именно в подростковом возрасте осознаются перспективы и развивается самооценка личности. Самоопределение и стабилизация личности в старшем подростковом возрасте тесно связана с выработкой мировоззрения, системой устойчивых убеждений. В старших классах происходит их окончательное становление.

Решая вопросы профессионального самоопределения, выбора жизненного пути, старшеклассник исходит из формирующихся у него основных жизненных позиций, убеждений, идеалов, ценностей. Таким образом, у подростков становление мировоззрения, личностного и профессионального самоопределения осуществляется в тесной взаимосвязи. Личностное самоопределение является основным в процессе самоопределения в подростковом и юношеском возрастах, оно определяет развитие всех других видов самоопределения.

Подростковый период – один из самых ответственных периодов становления личности. В этом возрасте закладываются основы нравственного отношения к разным видам труда, происходит формирование личностных ценностей, которые определяют избирательность отношения подростков к различным профессиям.

Вспомним отношение Л. С. Выготского к подростковому возрасту как к возрасту открытия своего Я, оформления личности, а также возрасту оформления мировоззрения. Л.С. Выготский отмечал, что внешним коррелятом этого события является возникновение жизненного плана, который впервые осознаётся подростком в этом возрасте [1]. С точки зрения Ж. Пиаже, на стадии пропозициональных или формальных операций у подростка формируется способность мыслить гипотезами, что создаёт возможность построения жизненного плана. Л. И. Божович связывает возникновение жизненного плана с развитием самосознания как способности направлять сознание на свои собственные психические процессы. Определенное отношение к разным учебным предметам, занятия в секциях,

творческих кружках, формируют у подростков учебно-профессиональные намерения и профессиональные мечты и цели.

1.3 Взаимосвязь профессионального выбора с уровнем рефлексии

Теме исследований взаимосвязи профессионального выбора с уровнем рефлексии посвящено небольшое количество работ.

В диссертационном исследовании Саад Юсеф рассматривал психологические особенности самостоятельного выбора профессии у выпускников в школе. «Выявлена неустойчивость рефлексивных представлений, так или иначе связанных с выбором профессии и оценкой своих возможностей. Этот факт свидетельствует о недостаточном развитии у учащихся опыта рефлексии. Вместе с тем, отмечается общая для всех учащихся связь степени развития рефлексии с успешностью их ведущей - учебной - деятельности: уровень развития рефлексии у хорошо успевающих в целом выше, чем у слабо успевающих. Отчётливо прослеживается связь хорошо развитой рефлексии с успешностью и устойчивостью выбора профессии» [8].

В другом исследовании подтверждено, что студенты театральной специальности в большей степени, чем студенты-музыканты, склонны к рефлексии и познанию мира. Студенты музыкальной специальности в свою очередь в большей степени ориентированы на творческое восприятие мира [7].

Благодаря данным исследованиям была выявлена взаимосвязь уровня развития рефлексии и выбора будущей профессии, то есть профиля обучения, с которым учащиеся хотят связать свою жизнь.

Представленная же нами работа также посвящена проблеме особенностей профориентации подростков с разным уровнем рефлексии, но помимо изучения взаимосвязи уровня рефлексии и выбора профессии, мы изучили также взаимосвязь уровня рефлексии с такими понятиями, как сензитивность, интроверсия, экстраверсия.

«Сензитивность – характерологическая особенность индивида, выражающаяся в повышенной чувствительности, ранимости, неуверенность в себе, повышенной совестливости». [3]

Глава 2. Исследование особенностей профессионального самоопределения подростков с разным уровнем рефлексии

2.1. Организация и методы исследования

Основываясь на теоретических положениях, нами была составлена программа эксперимента. Исследование осуществлялось в три этапа. На каждом этапе, в зависимости от решаемых задач и условий проведения работы, применялись соответствующие методы исследования: 1 этап – анализ научно-практической литературы по теме исследования,

выдвижение гипотезы практического исследования; 2 этап – организация и проведение исследования; 3 этап – количественная и качественная обработка результатов исследования, формулировка выводов.

Цель экспериментальной работы: изучить особенности профориентации подростков с разным уровнем рефлексии.

В исследовании принимали участие 38 человек из 9-х классов МБОУ лицея №6, из которых 21 девочек, 17 мальчиков. Возраст учащихся – от 14 до 15 лет.

Основными методами исследования являлись: опросник рефлексивности А.В. Карпова; тест ИТО Л.Н. Собчик; методика «Карта интересов» А. Голомшток в модификации Г. Резапкиной.

2.2 Анализ данных эмпирического исследования

Методика диагностики уровня развития рефлексии А.В. Карпова, предназначена для исследования уровня развития рефлексии. В таблице (Таблица 1) представлены результаты по диагностике уровня развития рефлексии.

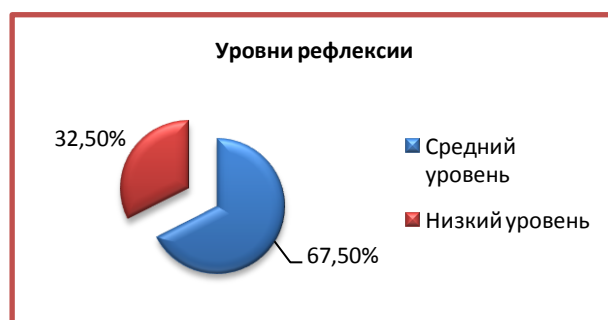
Таблица 1 Результаты диагностики уровня рефлексии А.В. Карпова

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2,5%	-	17,5%	12,5%	15%	37,5%	15%	-	-	-	-

При анализе таблицы можно отметить, что результаты, равные или больше 7 стенов, отсутствуют. Таким образом, высокоразвитого уровня рефлексии нет ни у одного из учащихся 9 классов.

Анализируя результаты диагностики по проведенной методике, мы можем сказать, что развитие рефлексии в подростковом возрасте среди учащихся 9-х классов МБОУ лицея №6 имеет средний уровень. Наибольшему количеству учащихся (67,5 %) характерен средний уровень рефлексии. Средний уровень развития рефлексии означает, что человек умеет анализировать и обдумывать свои поступки и при желании тщательно планировать свою деятельность. Также может посмотреть на себя со стороны, и оценить себя в глазах другого человека. Но не всегда пользуется этим, или пользуется не в полной мере.

У 32,5 % учащихся был выявлен низкий уровень рефлексии. Это говорит о том, что этим учащимся в меньшей степени свойственно задумываться над собственной деятельностью и поступками других людей, выяснять причины и следствия своих действий как в прошлом, так в настоящем и будущем. Они редко обдумывают свою деятельность в мельчайших деталях, им сложно прогнозировать возможные последствия.



Такие учащиеся испытывают сложности при постановке себя на место другого, им сложно предсказать его поведение.

Полученные результаты отражены на диаграмме (**Ошибка! Источник ссылки не найден.**).

При проверке одной из гипотез нашего исследования, что степень развития рефлексии выше у девушек, чем у молодых людей, мы получили следующие результаты (Таблица 2).

Таблица 2 Уровень рефлексии среди девушек и юношей

	Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Девушки	51,5%	75%	0%
Юноши	48,5%	25%	0%

Средний уровень рефлексии присущ именно девушкам (75%). Данная гипотеза исследования была подтверждена. Степень развития рефлексии выше у девушек, чем у молодых людей.

Для определения личностной предрасположенности к определенному виду профессий нами была использована методика «Карта интересов». Вариации профилей обучения: 1. Физико-математический профиль, 2. Естественно-научный профиль, 3. Социально-экономический профиль, 4. Гуманитарный профиль, 5. Филологический профиль, 6. Информационно-технологический профиль, 7. Агро-технологический профиль, 8. Индустриально-технологический профиль, 9. Художественно-эстетический профиль, 10. Оборонно-спортивный профиль.

В таблице (Таблица 3) представлены результаты по выявлению интересующих профилей обучения с помощью методики «Карта интересов».

Таблица 3 Результаты по выявлению интересующих профилей обучения с помощью методики «Карта интересов»

Профили обучения	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	10,5%	13,2%	5,3%	5,3%	7,9%	10,5%	5,3%	7,9%	21%	13,2%

По выборам учащихся 9-х классов наиболее интересующим профилем их дальнейшего обучения является Художественно-эстетический профиль (21%). При разделении профилей на гуманитарный (социально-экономический, гуманитарный, филологический, художественно-эстетический) и естественно-математический (физико-математический, естественнонаучный, агро-технологический, индустриально-технологический, информационно-технологический) мы видим распределение учащихся следующим образом – 39,5% и 47,4%, соответственно.

Рассматривая взаимосвязь особенностей профориентации подростков с уровнем рефлексии, можно сделать следующие выводы. Наличие среднего уровня рефлексии характерно для подростков, выбирающих естественно-математический профиль обучения (*физико-математический – 75%, естественнонаучный – 60%, индустриально-технологический – 66,7%*), гуманитарный профиль (*художественно-эстетический – 66,7%*) и оборонно-спортивный (100%). Для остальных профилей обучения количественные показатели по уровню рефлексии разделились поровну. Рассмотрев более подробно результаты, можно отметить, что низкий уровень рефлексии чаще встречается у учащихся, которые выбрали *естественнонаучный, информационно-технологический и художественно-эстетический* профили обучения.

Учащиеся с ярко выраженной экстраверсией и средним уровнем рефлексии чаще всего выбирают профессии в *естественно-математическом* (информационно-технологическом) (27,3%) и *гуманитарном* (художественно-эстетическом) профиле (18,2%). То есть наиболее общительные подростки с открытым характером предпочитают профессии в естественно-математической сфере.

С низким уровнем рефлексии – в *гуманитарном* (27,3%), в *естественно-математическом* (18,2%). То есть также наиболее общительные ученики, но в меньшей степени склонные анализировать себя предпочитают профессии в гуманитарном профиле.

Подростки с не ярко выраженной экстраверсией и средним уровнем рефлексии чаще всего выбирают профессии в гуманитарном (25%), *естественно-математическом* (50%) профиле. Подростки не очень общительные и открытые, но склонные анализировать себя предпочитают профессии в естественно-математических сферах наук.

Учащиеся с ярко выраженной интроверсией и средним уровнем рефлексии выбирают профессии в гуманитарном (70%), *естественно-математическом* (25%). *То есть люди, сосредоточенные на собственном внутреннем мире со средним уровнем рефлексии предпочитают профессии в гуманитарных сферах.*

Учащиеся с не ярко выраженной интроверсии и средним уровнем рефлексии выбирают профессии в гуманитарном (0%), *естественно-математическом* (42,8%). *Ребята менее сосредоточенные на углубленном, так сказать, познании самого себя и со средним уровнем рефлексии предпочитают профессии в естественно-математическом профиле.*

Учащиеся с не ярко выраженной интроверсии и с низким уровнем рефлексии в гуманитарном (21,4%), *естественно-математическом* (7,1%). *Ученики также не обладающие характером самоуглублённой личности, но с низким уровнем рефлексии выбирают профессии в гуманитарных сферах.*

Также были проанализированы результаты по взаимосвязи уровня сензитивности и уровня рефлексии.

Учащиеся с ярко выраженной сензитивностью и средним уровнем рефлексии выбирают профессии в гуманитарном (33,3%), *естественно-математическом* (66,6%). *То есть ребята довольно чувствительные, робкие, с повышенной тревожностью и средним уровнем рефлексии склонны к выбору профессий в естественно-математическом профиле.*

Ученики с не ярко выраженной сензитивности и средним уровнем рефлексии выбирают профессии в гуманитарном (35%), *естественно-математическом* (50%) оборонно-спортивном (10%). Ученики не очень застенчивые, впечатлительные и со средним уровнем рефлексии склонны также выбирать профессии в естественно-математическом профиле.

Ученики с не ярко выраженной сензитивности с низким уровнем рефлексии в *естественно-математическом* (5%). Аналогично и ученики с низким уровнем сензитивности и рефлексии выбирают профессии в *естественно-математическом профиле.*

Среди учеников, с которыми было проведено тестирование, не оказалось ребят с высоким уровнем рефлексии. Но было немало (67,5%) учащихся со средним уровнем. Первоначально мы поставили гипотезу, что степень развития рефлексии выше у подростков, чей профессиональный выбор связан с гуманитарными профилями. Но, проведя исследования и обработав полученные данные, мы увидели, что большинство учеников (75%) со средним уровнем рефлексии склонны выбирать профессии в естественно-математическом профиле.

С помощью математического метода (*коэффициент корреляции Спирмена* – мера линейной связи между случайными величинами) были вычислены коэффициенты корреляции.

Коэффициент корреляции Спирмена — мера линейной связи между случайными величинами. Корреляция Спирмена является ранговой, то есть для оценки силы связи используются не численные значения, а соответствующие им ранги. Коэффициент инвариантен по отношению к любому монотонному преобразованию шкалы измерения.

Вычисление корреляции Спирмена:

Коэффициент корреляции Спирмена вычисляется по формуле:

$$\rho = 1 - \frac{6}{n(n-1)(n+1)} \sum_{i=1}^n (R_i - S_i)^2$$
,^[1] где R_i - ранг наблюдения x_i в ряду x , S_i - ранг наблюдения y_i в ряду y .

Коэффициент ρ принимает значения из отрезка $[-1; 1]$. Равенство $\rho = 1$ указывает на строгую прямую линейную зависимость, $\rho = -1$ на обратную [9].

Произведен расчет коэффициента ранговой корреляции между профессиональный выбором и уровнем рефлексии учащихся: $r_s = 0.089$.

Корреляция между профессиональный выбором и уровнем рефлексии *не достигает уровня статистической значимости*.

Эмпирическое исследование взаимосвязи уровня рефлексии и выбора профессии подростками позволило нам сделать следующие выводы:

1. 67,5% имеют средний уровень развития рефлексии, 32,5% низкий. Отсутствует высокий уровень рефлексии. Выдвинутая гипотеза о том, что среди учащихся 9-х классов преобладает высокий и средний уровень развития рефлексии, была подтверждена.
2. Ученики 9-х классов имеют разнообразные профессиональные интересы. Среди учеников 9-х классов преобладает выбор естественно-математического профиля обучения (47,4%). 39,5% девятиклассников выбрали различные области гуманитарного профиля обучения, 13,2% - оборонно-спортивного профиля.
3. Выявлена взаимосвязь между уровнем рефлексии и профилем обучения. Подростки со средним уровнем развития рефлексии предпочитают следующие профили обучения: физико-математический – 75%, естественно-научный – 60%, индустриально-технологический – 66,7%, художественно-эстетический – 66,7% и оборонно-спортивный (100%). Низкий уровень рефлексии чаще встречается у учащихся, которые выбрали естественно-научный, информационно-технологический и художественно-эстетический профили обучения. Гипотеза о том, что степень развития рефлексии связана с профессиональным выбором, подтверждена.
4. Средний уровень рефлексии присущ именно девушкам (75%). Данная гипотеза исследования была подтверждена. Степень развития рефлексии выше у девушек, чем у молодых людей.
5. Гипотеза, что степень развития рефлексии выше у подростков, чей профессиональный выбор связан с гуманитарными профилями, не подтвердилась. 75% учеников со средним уровнем рефлексии склонны выбирать профессии в естественно-математическом профиле.
6. Дополнительно проанализирована связь выбора профиля обучения, уровня рефлексии и таких понятий, как экстраверсия, интроверсия, сензитивность.

Таким образом, учащиеся с ярко выраженной экстраверсией, независимо от уровня рефлексии в равной степени выбирают как естественно-математический профиль (45,5%), так и гуманитарный (45,5%). Подростки со средним уровнем рефлексии и выраженной экстраверсией предпочитают естественно-математические профили обучения (77,3%), нежели гуманитарные (43,2%).

Несмотря на то, что ни один учащийся с не ярко выраженной интроверсией и средним уровнем рефлексии не выбрал гуманитарный профиль обучения, при обобщенном анализе мы видим, что учащиеся со средним уровнем рефлексии и выраженной (ярко выраженной и не ярко выраженной) интроверсией в 70% выбирают гуманитарный профиль, в 67,8% - естественно-математический.

Учащиеся с выраженной сензитивностью и средним уровнем рефлексии предпочитают естественно-математический профиль обучения.

7. По причине того, что достаточно большой процент (32,5%) подростков имеют низкий уровень рефлексии, можно сделать дополнительный вывод о том, что в старших классах у учащихся необходимо развивать рефлексию.

Заключение

Проблема выбора профессионального и жизненного пути встает перед человеком в том возрасте, когда он до конца не осознает всех отдаленных последовательных жизненных выборов, связанных с работой, созданием семьи, социальным продвижением. Ситуация профессионального самоопределения для школьника оказывается достаточно сложной. Школьникам необходимо определиться по отношению к себе, к другим, наметить жизненный план. Поэтому одной из главных задач современной школы является создание условий для самостоятельного выбора и умение выходить из ситуации выбора без стрессов. На наш взгляд, в основе данной компетенции лежит развитая рефлексивная деятельность.

Одной из выдвинутых нами гипотез было предположение, что учащиеся 9-х классов имеют уже необходимый средний или высокий уровень рефлексии. Важнейшей особенностью рефлексии является их способность управлять собственной активностью в соответствии с личностными ценностями и смыслами. Чем более развиты рефлексивные способности, тем больше возможностей для развития и саморазвития обретает личность. «Л.И. Божович считает, что именно развитие рефлексии в подростковом возрасте приводит к становлению нового уровня самосознания. Можно сказать, что в подростковом возрасте рефлексия развивается особенно бурно, что позволяет подростку исследовать как свои психические процессы, так и свои личностные особенности, проявляющиеся в общении и поведении с людьми» [2]. Ведь только человек с развитой рефлексией в состоянии ставить перед собой общественно значимые цели и находить индивидуальные пути их достижения. Однако при обработке и анализе полученных результатов мы отметили, что среди учащихся 9-х классов отсутствуют учащиеся с высоким уровнем рефлексии. То есть развитие рефлексии в подростковом возрасте имеет средний уровень. Это говорит о том, что человек умеет анализировать и обдумывать свои поступки и при желании тщательно продумывать свою деятельность, может посмотреть на себя со стороны, и при желании оценить себя и

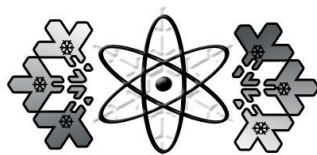
свои поступки в глазах другого человека. Но не всегда пользуется всем этим, или пользуется не в полной мере. У 32,5% был диагностирован низкий уровень, это говорит о том, что испытуемому в меньшей степени свойственно задумываться над собственной деятельностью и поступками других людей, выяснять причины и следствия своих действий как в прошлом, так в настоящем и будущем. Он редко обдумывает свою деятельность в мельчайших деталях, ему сложно прогнозировать возможные последствия. Мы делаем следующий вывод, что следует развивать у них рефлексию.

Гипотеза о том, что степень развития рефлексии выше у девушек, чем у молодых людей, была подтверждена.

Гипотеза о том, что степень развития рефлексии выше у подростков, чей профессиональный выбор связан с гуманитарными профилями не может быть полностью подтверждено. Несмотря на то, что учащиеся, выбравшие гуманитарный профиль (художественно-эстетический – 66,7%), имеют средний уровень рефлексии, а не низкий, вывод сделать мы не можем. Для этого необходимо провести дополнительные исследования, в которых выборка будет больше. При анализе результатов мы провели взаимосвязь между определенными профилями обучения и уровнем рефлексии, однако корреляция между профессиональным выбором и уровнем рефлексии *не достигает уровня статистической значимости*.

Список литературы

1. Выготский, Л.С. О подростковом кризисе / Л.С. Выготский. – Москва, 2001 // Возрастная и педагогическая психология: Хрестоматия: для студентов высших педагогических учебных заведений / сост. И.В. Дубровина, А.М. Прихожан, В.В. Зацепин. – Москва: Академия, 2001. – с. 210-214)
2. Кучковская, Т.М. Влияние рефлексии на коммуникативные способности [Электронный ресурс]: выпускная квалификационная работа / Тара, 2008. – Режим доступа: <http://www.bankreferatov.ru/>
3. Мещеряков, Б.Г. Зинченко, В.П. Большой психологический словарь / Сост. и общ. ред. Б.Г. Мещеряков, В.П. Зинченко. – Спб.: Прайм-Еврознак, 2004. – 672 с
4. Мухина, В.С. Возрастная психология: феноменология развития, детство, отрочество: Учебник для студ. вузов. - 6-е изд., стереотип. - М.: Издательский центр "Академия", 2000.
5. Немов, Р.С. Психологический словарь / Р.С. Немов. – М.: Владос, 2007. – 560 с
6. Семенюк, Л.М. Хрестоматия по возрастной психологии: учебное пособие для студентов / под ред. Д.И. Фельдштейна: издание 2-е, дополненное. – М.: Институт практической психологии, 1996. – 304 с
7. Смолякова, Т.В. Особенности профессиональной идентичности студентов творческих вузов // Психологические исследования. 2012. № 1(21). – Режим доступа: <http://psystudy.ru/index.php/num/2012n1-21/615-smolyakova21.html>
8. Саад Юсеф, Психологические особенности самостоятельного выбора профессии у выпускников в школе [Электронный ресурс]: диссертация / Москва, 1995. – Режим доступа: <http://www.childpsy.ru/dissertations/id/19587.php>
9. Кобзарь, А.И. Прикладная математическая статистика. / Кобзарь А.И., 2006.



Содержание:

УСТАНОВОЧНАЯ ЛЕКЦИЯ..... 1

С.Н.Дмитриев, директор лаборатории ядерных реакций, доктор физико-математических наук..... 5

СЕКЦИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК. 13

Каблуков И.Н..... 13

Ильинова М. И.Ошибка! Закладка не определена.

СЕКЦИЯ: МЕДИЦИНА, ПСИХОЛОГИЯ..... 20

Олимпиада школьников «Путь в медицину -2016» 20

Кукса А.А. 22

Башашина А.А. 24

Широкова А.Ю..... 31

Подписано в печать 24.12.09
Формат 60x88 1/16. Объем 2.5 п.л.
Тираж 75 экз. Заказ № 939
Отпечатано в ООО «Соцветие красок»
119991 г. Москва, Ленинские горы, д.1
Главное здание МГУ, к. А-102